

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-049043

(43)Date of publication of application : 21.02.2003

(51)Int.Cl.

C08L 53/00  
C08L 23/00  
C08L 57/00  
C08L 91/00  
F16F 1/36  
F16F 7/00  
F16F 15/08

(21)Application number : 2001-236321

(22)Date of filing : 03.08.2001

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(72)Inventor : FUKUI YOSHIFUMI  
FUKUDA RYUJI  
AOYAMA TAIZO

## (54) DAMPING MATERIAL FOR WEAK ELECTRICAL APPLIANCE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a damping material for a weak electrical appliance, having not only high attenuation nearly at room temperature but also excellent characteristics of keeping the temperature dependency of rigidity low nearly at the room temperature, and further to provide a vibration-proofing damper.

SOLUTION: The damping material for the weak electrical appliance comprises a thermoplastic elastomer obtained by compounding at least one kind selected from an adhesion-imparting resin and a plasticizer with an isobutylene-based block copolymer comprising a polymer block composed of isobutylene as a main monomer component, and a polymer block composed of an aromatic vinyl compound as a main monomer component.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-49043  
(P2003-49043A)

(43)公開日 平成15年2月21日(2003.2.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 0 8 L 53/00		C 0 8 L 53/00	3 J 0 4 8
23/00		23/00	3 J 0 5 9
57/00		57/00	3 J 0 6 6
91/00		91/00	4 J 0 0 2
F 1 6 F 1/36		F 1 6 F 1/36	C
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-236321(P2001-236321)

(22)出願日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(71)出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72)発明者 福井 祥文

大阪府豊中市上新田2-21-1-905

(72)発明者 福田 竜司

大阪府摂津市烏飼西5-5-35-402

(72)発明者 青山 泰三

兵庫県高砂市西畑4-13-10

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 弱電機器用防振材

(57)【要約】

【課題】室温付近での減衰性が高いと同時に、室温付近での剛性の温度依存性を低く保つという優れた特性を有する弱電機器用防振材、防振ダンパーを提供する

【解決手段】イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックと芳香族ビニル化合物を単量体主成分とする重合体ブロックからなるイソブチレン系ブロック共重合体に、粘着付与樹脂及び可塑剤から選択される少なくとも1種を配合した熱可塑性エラストマーよりなる弱電機器用防振材。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックと芳香族ビニル系化合物を単量体主成分とする重合体ブロックからなるイソブチレン系ブロック共重合体に、粘着付与樹脂及び可塑剤から選択される少なくとも1種を配合した熱可塑性エラストマーよりなる弱電機器用防振材。

【請求項2】前記熱可塑性エラストマー組成物に更に、ポリオレフィン及びイソブチレン系ゴムから選択される少なくとも1種を配合することを特徴とする請求項1記載の弱電機器用防振材。

【請求項3】更に、芳香族ビニル共役ジエン系ブロック共重合体又はその水素添加物を配合することを特徴とする請求項1又は2に記載の弱電機器用防振材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音響機器、映像機器、情報機器等、すなわち、弱電機器内で防振、衝撃吸収のために用いられる、防振材、防振ダンパーに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】音響機器（CDプレーヤ、MDプレーヤ等）、映像機器（LDプレーヤ、DVDプレーヤ等）、情報機器（パソコン、各種情報端末）等の弱電機器においては、外部の振動が機器本体に大きな影響を与えるため、それを防ぐという目的で、防振材が用いられている。この防振材は、振動、衝撃を十分に吸収すること、すなわち、減衰性の高いことが要求されると共に、荷重によって変形することのないだけの剛性を有することが要求される。

【0003】通常のゴム材料は、室温付近である程度の減衰性を有するものであるが、防振ダンパーに使用できるほどの高い減衰性を得ることは難しい。すなわち、減衰性を高めようすると剛性が低下し、防振ダンパーの小型化が困難になるという実用上の問題が生じる。

【0004】一方、制振ゴムは、一般的に、室温付近にガラス転位温度（Tg）を有するものである。このような例としては、油添ノルボルネンゴムや、高ビニル含量のスチレン-イソブレン系ブロック共重合体及びその水添物（商品名：ハイブラー）などが挙げられる。このような材料は、室温付近の減衰性は高いものの、室温付近の剛性の温度依存性が非常に大きく、防振ダンパーとしての使用は難しい。これは、Tg付近では弾性率の変化が大きいためである。

【0005】一方、スチレン-イソブチレン系ブロック共重合体の制振ゴムとしての利用は、W093/14135号公報や特開平7-137194号公報に記載されているが、いずれの公報においても、一般的な制振ゴムとして使用できることを開示しているのみで、弱電機器分野におけるCDダンパーのような特殊な特性が要求さ

れる用途での使用については何も記載されていない。また、両公報の実施例に開示されている材料では、室温付近での減衰性が低すぎて、弱電機器用防振ダンパーとして使用するのには難しい。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、室温付近での減衰性が高いと同時に、室温付近での剛性の温度依存性を低く保つという優れた特性を有する弱電機器用防振材、防振ダンパーを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックと芳香族ビニル化合物を単量体主成分とする重合体ブロックからなるイソブチレン系ブロック共重合体に、粘着付与樹脂及び可塑剤から選択される少なくとも1種を配合した熱可塑性エラストマーよりなる弱電機器用防振材であり、前記熱可塑性エラストマー組成物に更に、ポリオレフィン及びイソブチレン系ゴムから選択される少なくとも1種を配合するのが好ましい。

【0008】また、更に芳香族ビニル共役ジエン系ブロック共重合体又はその水素添加物を配合することでもできる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明で用いられる、イソブチレン系ブロック共重合体は、イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックと芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロックを有しているものであれば特に制限はなく、例えば、直鎖状、分岐状、星状等の構造を有するブロック共重合体、ジブロック共重合体、トリブロック共重合体、マルチブロック共重合体等のいずれも選択可能であり、粘弾性特性や、各物性と加工性の要求に見合うものを選択すればよい。

【0010】本発明の芳香族ビニル系単量体を主成分とする単量体成分は、芳香族ビニル系単量体の含有量が60重量%以上である単量体成分を示す。芳香族ビニル系単量体を主成分とする単量体成分中の芳香族ビニル系単量体の含有量は80重量%以上であることが好ましく、90重量%以上であることがコストの面からもさらに好ましい。

【0011】芳香族ビニル系単量体としては、スチレン、o-、m-又はp-メチルスチレン、α-メチルスチレン、β-メチルスチレン、2,6-ジメチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、α-メチル-o-メチルスチレン、α-メチル-m-メチルスチレン、α-メチル-p-メチルスチレン、β-メチル-o-メチルスチレン、β-メチル-m-メチルスチレン、β-メチル-p-メチルスチレン、2,4,6-トリメチルスチレン、α-メチル-2,6-ジメチルスチレン、α-メチル-2,4-ジメチルスチレン、β-メチル-2,6-ジメチルスチレン、β-メチル-2,4-ジメチルスチ

レン、*o*-、*m*-又は*p*-クロロスチレン、2, 6-ジクロロスチレン、2, 4-ジクロロスチレン、 $\alpha$ -クロロ-*o*-クロロスチレン、 $\alpha$ -クロロ-*m*-クロロスチレン、 $\alpha$ -クロロ-*p*-クロロスチレン、 $\beta$ -クロロ-*o*-クロロスチレン、 $\beta$ -クロロ-*m*-クロロスチレン、 $\beta$ -クロロ-*p*-クロロスチレン、2, 4, 6-トリクロロスチレン、 $\alpha$ -クロロ-2, 6-ジクロロスチレン、 $\alpha$ -クロロ-2, 4-ジクロロスチレン、 $\beta$ -クロロ-2, 6-ジクロロスチレン、 $\beta$ -クロロ-2, 4-ジクロロスチレン、*o*-、*m*-又は*p*-*t*-ブチルスチレン、*o*-、*m*-又は*p*-メトキシスチレン、*o*-、*m*-又は*p*-クロロメチルスチレン、*o*-、*m*-又は*p*-ブロモメチルスチレン、シリル基で置換されたスチレン誘導体、インデン、ビニルナフタレン等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0012】芳香族ビニル系単量体としては、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、インデンからなる群から選ばれる1種以上の単量体を使用することが好ましく、コストの面からスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、あるいはこれらの混合物を用いることが特に好ましい。

【0013】脂肪族オレフィン系単量体としては、エチレン、プロピレン、1-ブテン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、ペンテン、ヘキセン、シクロヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、ビニルシクロヘキサン、オクテン、ノルボルネン等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0014】ジエン系単量体としては、ブタジエン、イソプレン、ヘキサジエン、シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、ジビニルベンゼン、エチリデンノルボルネン等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0015】ビニルエーテル系単量体としては、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、(*n*-、イソ)プロピルビニルエーテル、(*n*-、*sec*-、*tert*-、イソ)ブチルビニルエーテル、メチルプロピルエーテル、エチルプロピルエーテル等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0016】シラン化合物としては、ビニルトリクロロシラン、ビニルメチルジクロロシラン、ビニルジメチルクロロシラン、ビニルジメチルメトキシシラン、ビニルトリメチルシラン、ジビニルジクロロシラン、ジビニルジメトキシシラン、ジビニルジメチルシラン、1, 3-ジビニル-1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン、トリビニルメチルシラン、 $\gamma$ -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロイルオ

キシプロピルメチルジメトキシシラン等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上組み合わせて用いてもよい。

【0017】また本発明のイソブチレンを主成分とする単量体成分は、イソブチレン以外の単量体を含んでいても含んでいなくても良く、通常、イソブチレンを60重量%以上、好ましくは80重量%以上含有する単量体成分である。イソブチレン以外の単量体としてはカチオン重合可能な単量体であれば特に制限はないが、例えば上記の単量体等が挙げられる。

【0018】イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックと芳香族ビニル系化合物を単量体主成分とする重合体ブロックの割合に関しては、特に制限はないが、物性及加工性のバランスから、イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックが98から40重量%、芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロックが2から60重量%であることが好ましく、イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックが95から50重量%、芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロックが5から50重量%であることが特に好ましい。イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックが80から60重量%、芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロックが20から40重量%であることがことに好ましい。

【0019】また本発明のイソブチレン系ブロック共重合体の好ましい構造としては、得られる組成物の物性及加工性の点から、芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロック-イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロック-芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロックから形成されるトリブロック共重合体、イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロック-芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロック-イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックから形成されるトリブロック共重合体、芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロック-イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックから形成されるジブロック共重合体、及び、芳香族ビニル系単量体を単量体主成分とする重合体ブロック-イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックから形成されるジブロック共重合体をアームとする星状ポリマーからなる群より選択される少なくとも1種である。

【0020】イソブチレン系ブロック共重合体の重量平均分子量にも特に制限はないが、物性及加工性の面から、3000~1000000であり、5000~500000であることが好ましく、10000~300000であることがとくに好ましく、40000~250000であることがことに好ましい。イソブチレン系ブロック共重合体の重量平均分子量が上記範囲よりも低い場合には組成物の物性が十分に発現されず、一方上記範囲を超える場合には加工性の面で不利である。

【0021】また本発明で用いられる組成物は、接着性を改善する等の目的で、イソブチレン系ブロック共重合体として分子鎖中又は分子鎖末端に各種官能基を有するものを用いることができる。官能基としては、例えば、エポキシ基、水酸基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルコキシシル基等のエーテル基、カルボキシシル基、アルコキシカルボニル基、アシロキシシル基等のエステル基、カルバモイル基、アルキルカルバモイル基、アシルアミノ基等のアミド基、無水マレイン酸等の酸無水物基、シリル基、アリル基、ビニル基等が挙げられる。イソブチレン系ブロック共重合体は、これらの官能基の1種のみを有していてもよいし、2種以上を有していてもよい。物性バランス等の点から好ましい官能基としては、エポキシ基、アミノ基、エーテル基、エステル基、アミド基、シリル基、アリル基、及び、ビニル基が挙げられる。

【0022】イソブチレン系ブロック共重合体の製造方法としては、特に限定されず、公知の重合方法を用いることができるが、例えば適当な重合開始剤系を用いて、不活性溶媒中でイソブチレンを主成分とする単量体及びスチレンを主成分とする単量体成分をそれぞれのブロック結合順序になるように順に重合することにより製造することができる。その場合の重合開始剤系の例としては、ルイス酸と、ルイス酸によってカチオン重合活性種を生成する有機化合物との混合系が挙げられる。

【0023】ルイス酸としては四塩化チタン、四塩化スズ、三塩化ホウ素、塩化アルミニウムなどが、また該有機化合物としてはアルコキシ基、アシロキシ基またはハロゲン基などの官能基を有する有機化合物、例えば1-クロル-1-メチルエチルベンゼン  $[C_6H_5C(CH_3)_2Cl]$ 、ビス(1-クロル-1-メチルエチル)ベンゼン  $[C_6H_4(C(CH_3)_2Cl)_2]$ 、トリス(1-クロル-1-メチルエチル)ベンゼン  $[C(C_6H_5)_3(C(CH_3)_2Cl)]$ 、 $[C(C_6H_5)_3(C(CH_3)_2Cl)_2]$ 、 $[C(C_6H_5)_3(C(CH_3)_2Cl)_3]$  などが挙げられる。更に上記のルイス酸および上記有機化合物と共に、必要に応じて、例えばピリジン類、アミン類、アミド類、スルホキシド類、エステル類、または金属原子に結合した酸素原子を有する金属化合物等を電子供与体成分として使用してもよい。また、重合用の不活性溶媒としてはヘキサン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、トルエン、塩化メチル、塩化メチレン、n-ブチルクロライドなどを使用することができる。

【0024】ルイス酸としては四塩化チタン、四塩化スズ、三塩化ホウ素、塩化アルミニウムなどが、また該有機化合物としてはアルコキシ基、アシロキシ基またはハロゲン基などの官能基を有する有機化合物、例えば1-クロル-1-メチルエチルベンゼン  $[C_6H_5C(CH_3)_2Cl]$ 、ビス(1-クロル-1-メチルエチル)ベンゼン  $[C_6H_4(C(CH_3)_2Cl)_2]$ 、トリス(1-クロル-1-メチルエチル)ベンゼン  $[C(C_6H_5)_3(C(CH_3)_2Cl)]$ 、 $[C(C_6H_5)_3(C(CH_3)_2Cl)_2]$ 、 $[C(C_6H_5)_3(C(CH_3)_2Cl)_3]$  などが挙げられる。更に上記の

ルイス酸および上記有機化合物と共に、必要に応じて、例えばピリジン類、アミン類、アミド類、スルホキシド類、エステル類、または金属原子に結合した酸素原子を有する金属化合物等を電子供与体成分として使用してもよい。また、重合用の不活性溶媒としてはヘキサン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、トルエン、塩化メチル、塩化メチレン、n-ブチルクロライドなどを使用することができる。

【0025】例えば、A-B-Aトリブロック共重合体は、ルイス酸およびカチオン重合活性種を生成する官能基を1個有する有機化合物を重合開始剤系として使用して芳香族ビニル系モノマーを重合させてブロックAを形成した後、イソブチレンを反応系に添加して重合させてブロックBを形成させ、更に再び芳香族ビニル系モノマーを反応系に添加して重合してブロックAを形成させることにより製造することができる。また、別法として、ルイス酸およびカチオン重合活性種を生成する官能基を2個有する有機化合物を重合開始剤系として使用して、まずイソブチレンを重合させて中央に位置するブロックBを形成した後、反応系に芳香族ビニル系モノマーを添加して重合を行ってブロックBの両端にブロックAを形成させることにより製造することができる。A-Bジブロック共重合体およびB-A-Bトリブロック共重合体の場合も、同様にして製造することができる。さらに、ルイス酸およびカチオン重合活性種を生成する官能基を3個以上有する有機化合物を重合開始剤系として使用する方法や、A-Bジブロック共重合体を製造し、その後に、多官能性化合物をカップリング剤(結合剤)として用いて、上記ジブロック共重合体をカップリング(結合)させる方法により、星状ポリマーを製造することができる。

【0026】本発明の熱可塑性エラストマー組成物は、イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックと芳香族ビニル単量体を主成分とする重合体ブロックからなるイソブチレン系ブロック共重合体を主成分とする組成物であって、該組成物の剪断モードでの動的粘弾性測定により得られる貯蔵弾性率( $G'$ )の10℃における値と30℃における値の比( $G'_{10}/G'_{30}$ )が5以下であり、かつ、前記測定により得られる損失正接( $\tan \delta$ )が10℃~30℃において0.4以上である組成物である。

【0027】前記の剪断モードでの動的粘弾性測定は、JIS K-6394(加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの動的性質試験方法)に従って行えばよい。このとき、周波数は、0.1~5 Hzに設定されるが、本明細書では0.5 Hzで測定した値を示している。 $G'$ は剛性を表し、その値が大きいくほど、剛性は高い。一方、 $\tan \delta$ は減衰性を表し、その値が大きいくほど、減衰性は高い。

【0028】前述したように、防振ダンパーとして使用するには、室温付近での減衰性が高いことと、室温付近

での剛性の温度依存性が小さいことが要求される。本発明においては、使用する組成物の10℃における $G'$ の値( $G'_{10}$ )と30℃における $G'$ の値( $G'_{30}$ )の比( $G'_{10}/G'_{30}$ )を5以下とすることで、室温付近での剛性の温度依存性が小さい防振ダンパーを実現しており、 $G'_{10}/G'_{30}$ は4以下であることが好ましく、2以下であることが最も好ましい。また、本発明においては、使用する組成物の10℃～30℃における $\tan \delta$ の値を0.4以上とすることで、室温付近での減衰性の高い防振ダンパーを実現しており、10℃～30℃における $\tan \delta$ の値は0.5以上であることが好ましく、0.7以上であることが最も好ましい。そのような組成物であれば、イソブチレン系ブロック共重合体以外にどのような成分が配合されていてもよく、どのような配合割合でもよい。

【0029】そして、前述の $G'$ 及び $\tan \delta$ の条件を満たすには、イソブチレン系ブロック共重合体中のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックの前記測定での $\tan \delta$ のピーク温度(ガラス転位温度)が、-15℃～15℃の範囲であることが好ましい。

【0030】イソブチレン系ブロック共重合体中のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度をコントロールする成分としては、粘着付与樹脂、可塑剤があげられる。粘着付与樹脂は、イソブチレン系ブロック共重合体中のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度を高温側に移動させ、ガラス転位温度における $\tan \delta$ を高くする効果があり、可塑剤は、イソブチレン系ブロック共重合体中のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度を低温側に移動させ、ガラス転位温度における $\tan \delta$ を高くする効果がある。イソブチレン系ブロック共重合体のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックの、本来のガラス転位温度は、-40～-35℃程度と低いため、粘着付与樹脂を添加してガラス転位温度を-15℃～15℃の範囲に移動させることが好ましい。さらに、 $\tan \delta$ を高めるために、粘着付与樹脂を添加したい場合は、可塑剤を添加して、ガラス転位温度が-15℃～15℃の範囲になるように調整することができる。このような効果は、粘着付与樹脂及び可塑剤の種類により異なり、適宜、好ましい種類を選択し、その配合量を組成物のガラス転位温度が-15℃～15℃となるように調整すればよい。

【0031】本発明で用いられる組成物に配合しうる粘着付与樹脂としては、数平均分子量300～3000、JIS K-2207に定められた環球法に基づく軟化点が60～150℃である低分子量の樹脂であって、ロジン及びロジン誘導体、テルペン樹脂及びその水素化物、芳香族変性テルペン樹脂及びそれらの水素化物、テルペンフェノール樹脂、クマロン・インデン樹脂、脂肪族系石油樹脂及びその水素化物、脂環族系石油樹脂及び

その水素化物、芳香族系石油樹脂及びその水素化物、脂肪族芳香族共重合系石油樹脂及びその水素化物、ジシクロペンタジエン系石油樹脂及びその水素化物、シクロペンタジエン系化合物とビニル芳香族系化合物との共重合体及びその水素化物、スチレンまたは置換スチレンの低分子重合体などがあげられる。

【0032】本発明の目的を達成するには、イソブチレン系ブロック共重合体中のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックに相溶する粘着付与樹脂を配合することが望ましく、例えば、脂環族系石油樹脂及びその水素化物、脂肪族系石油樹脂、芳香族系石油樹脂の水素化物、ポリテルペン樹脂などが好適に用いられる。また、同じ種類の粘着付与樹脂においても、軟化点が高いものほど、イソブチレン系ブロック共重合体のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度を高温側に移動させる効果が高く、粘着付与樹脂の配合量を減らしたい場合は高軟化点のものを、増やしたい場合は低軟化点のものを選択すればよい。たとえば、C9系脂環族系石油樹脂の水素化物であるアルコン(荒川化学工業株式会社製)を用いる場合、イソブチレン系ブロック共重合体100重量部に対して、軟化点が100℃のP-100であれば30～70重量部、軟化点が135℃のM-135であれば10～55重量部配合すると、イソブチレン系ブロック共重合体のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度を-15℃～15℃の範囲に調整することができる。ただし配合量が多いと、成形体の表面性が低下する傾向がある。

【0033】本発明で用いられる組成物に配合しうる可塑剤としては、パラフィン系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイルあるいは芳香族系プロセスオイルなどの石油系プロセスオイル、ひまし油あるいはトール油などの天然油、フタル酸ジブチル、フタル酸ジオクチルあるいはアジピン酸ジブチルなどの二塩基酸ジアルキル、液状ポリブテンあるいは液状ポリイソブレンなどの低分子液状ポリマーが例示され、これらのいずれをも使用することができる。

【0034】パラフィン系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイルあるいは芳香族系プロセスオイルなどの石油系プロセスオイルの中でも、芳香族系は、イソブチレン系ブロック共重合体との分散性の点で好ましくない。本発明の成分としては、パラフィン系のものが好ましく、パラフィン系の中でも芳香族成分の少ないものが特に好ましい。

【0035】本発明の目的を達成するには、イソブチレン系ブロック共重合体中のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックに相溶する可塑剤を配合することが望ましく、パラフィン系プロセスオイルや液状ポリブテンなどが好適に用いられる。前述したイソブチレン系ブロック共重合体のイソブチレンを単量体主成分とする

重合体ブロックのガラス転位温度を低下させる効果は、可塑剤の種類によって異なる。たとえば、パラフィン系プロセスオイルであるダイアナプロセスオイルPW-380（出光興産株式会社製）を用いる場合、イソブチレン系ブロック共重合体が100重量部及び粘着付与樹脂であるアルコンP-100が50重量部からなる組成物にPW-380を40重量部まで配合しても、イソブチレン系ブロック共重合体のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度を $-15^{\circ}\text{C}$ ～ $-15^{\circ}\text{C}$ の範囲に調整できる。また、イソブチレン系ブロック共重合体が100重量部及び粘着付与樹脂であるアルコンM-135が50重量部からなる組成物にPW-380を60重量部まで配合しても、イソブチレン系ブロック共重合体のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度を $-15^{\circ}\text{C}$ ～ $-15^{\circ}\text{C}$ の範囲に調整でき、さらに、イソブチレン系ブロック共重合体が100重量部及び粘着付与樹脂であるアルコンM-135が60重量部からなる組成物の場合、イソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度が $35^{\circ}\text{C}$ となるが、PW-380を20重量部～70重量部配合することで、イソブチレン系ブロック共重合体のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度を $-15^{\circ}\text{C}$ ～ $-15^{\circ}\text{C}$ の範囲に調整できる。

【0036】前述したように、イソブチレン系ブロック共重合体中のイソブチレンを単量体主成分とする重合体ブロックのガラス転位温度が、 $-15^{\circ}\text{C}$ ～ $-15^{\circ}\text{C}$ の範囲となるように配合割合を設定することが好ましいが、例えば、イソブチレン系ブロック共重合体100重量部に對して、粘着付与樹脂が30～200重量部、好ましくは30～100重量部、可塑剤が0～300重量部、好ましくは15～150重量部、さらに好ましくは30～70重量部の範囲で配合すると、目的の組成物が得られる。300重量部を超える可塑剤の配合は、ブリードアウトを生じやすく、物性が低下する傾向がある。

【0037】また、本発明で用いられるイソブチレン系ブロック共重合体組成物には、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン（エチレンと少量の、好ましくは、1～10モル%の、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン等の $\alpha$ -オレフィンとの共重合体）などのポリエチレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体から選ばれた1種あるいは2種以上を混合してもよい。この中では、特に、エチレン-オクテン共重合体が好ましい。また、メルトフローレート（ $190^{\circ}\text{C}$ 、 $2160\text{g}$ ）が0.1～5.0g/10分のもの、さらには、0.3～1.0g/10分のものが好ましい。また、アイソタックチックポリプロピレン、あるいは、プロピレンと $\alpha$ -オレフィンとの共重合体（好ましくは、エチレン、1-ブテン、1-ヘキ

セン、4-メチル-1-ペンテン等との共重合体）から選ばれた1種あるいは2種以上を混合してもよい。また、メルトフローレート（ $190^{\circ}\text{C}$ 、 $2160\text{g}$ ）が0.1～200g/10分、さらには0.1～50g/10分、特に、0.5～60g/10分、ことには、0.5～20g/10分の範囲のものが好ましい。

【0038】これらポリオレフィン、ラジカル架橋型、分解型に分類される。一般に、エチレン系が架橋型、プロピレン系が分解型であるが、その種類、特性、添加量ともに、ラジカル架橋剤、架橋助剤の有無、成形性、耐熱性、ゴム弾性、ゴムの感触、柔軟性、硬度、分散性、流動性、外観等々のバランスから適宜選択すればよい。

【0039】あるいは、天然ゴム、イソプレングム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、クロロプレングム、ニトリルブタジエンゴム、ブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム、イソブチレンゴム、エチレンプロピレンゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、塩素化ポリエチレンゴム、アクリルゴム、エビクロロヒドリンゴム、多硫化ゴム等の有機合成ゴムから選ばれた1種あるいは2種以上を混合してもよい。有機合成ゴムのうち、減衰性の点から、ブチルゴム、ハロゲン化ブチルゴム、イソブチレンゴムなどのイソブチレン系ゴムが好ましい。ポリオレフィンと同様、種類、特性、添加量は、各種物性バランスから適宜選択すればよい。

【0040】なお、イソブチレン系ブロック共重合体は、その分子内に二重結合を有しないため、同じく分子内に二重結合を有さない有機合成ゴム（例えばイソブチレンゴム、エチレンプロピレンゴム等）、さらに必要に応じて、ポリオレフィン（例えばポリプロピレン、ポリエチレン等）との組成物として、耐熱老化性（熱安定性）および耐候性等に優れた特徴も期待できる。同様に、粘着性付与樹脂や可塑剤も水素添加物であることが好ましい。なお、粘着性付与樹脂の水素添加物は、柔軟性とべとつきのバランスがよいという特徴を有する。

【0041】また、必要に応じて、芳香族ビニル-共役ジエン系熱可塑性エラストマー、例えば、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体（SBS）、スチレン-イソブチレン-スチレンブロック共重合体（SIS）、またそれらを水素添加したスチレン-エチレン-プロピレン-スチレンブロック共重合体（SEBS）、スチレン-エチレン-プロピレン-スチレンブロック共重合体（SEPS）などの少なくとも1種を配合しても良い。

【0042】同じく、ポリスチレン、ハイインパクトポリスチレン、スチレン- $\alpha$ -メチルスチレン共重合体、スチレン-パラメチルスチレン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ABS樹脂、AAS樹脂などの少なくとも1種を配合してもよい。ビニル芳香族-イソブチレンブロック共重合体には、ポリスチレンが最もよ



く相溶するという点から好ましい。また、メルトフローレート(200℃、5000g)が、0.5~60g/10分のものが好ましい。添加量などは、組成物の硬度、柔軟性、ゴムの感触、流動性のバランスから適宜決定すればよい。

【0043】さらに、熱膨張性マイクロカプセルを添加してもよい。熱膨張性マイクロカプセルは、100~200℃の温度で膨張するものが好ましい。膨張温度が100℃以下では、ゴム弾性が悪化し、200℃を超えると生産性が低下し、外観も悪化する。熱膨張性マイクロカプセルとしては、塩化ビニリデン・アクリロニトリルコポリマーを外殻とし、イソブタンを内包したものが例示される。平均粒径は1~50μmが好ましい。1μmより小さいと分散が不十分となり、50μmより大きいと強度が低下する。膨張倍率は10~100倍が好ましい。10倍未満であると発泡倍率が十分ではなく、100倍を超えると均一かつ微細な発泡セルが得られにくい。本成分の配合量は、イソブチレン系ブロック共重合体100重量部に対して、0.1重量部~15重量部、好ましくは1重量部~10重量部、さらに好ましくは、1~6重量部である。0.1重量部未満では十分な発泡効果が発現せず、15重量部を超えて配合するとゴム弾性が悪化し、機械物性が低下する傾向がある。。

【0044】なお、本発明においては、本発明の目的を本質的に妨げない範囲で他の重合体を併用することができ、さらに充填剤、安定剤(抗酸化剤、熱安定剤、紫外線吸収剤)、滑剤、難燃剤、顔料、着色剤、結晶核剤、発泡剤などを配合することができる。

【0045】他の重合体の例としては、熱可塑性ポリウレタン、ポリエステル-ポリエーテル共重合体、芳香族ポリエステル-脂肪族ポリエステル共重合体、ポリアミド-ポリエーテル共重合体などの熱可塑性エラストマー；ポリ塩化ビニル、ポリメタクリル酸メチル、ポリアミド、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィドなどの熱可塑性樹脂などをあげることができる。

【0046】充填剤の例としては、マイカ、クレイ、酸化チタン、シリカ、天然けい酸、ホワイトカーボン、タルク、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウム、硫酸バリウム、沈降性バリウムなどの粉末充填剤；ガラス繊維や金属繊維などの繊維状充填剤などをあげることができる。炭酸カルシウム、タルク、マイカは、圧縮永久歪とコストのバランスの点から好ましく、なかでもマイカは減衰性を向上させる効果があるので特に好ましい。また、ステンレス粉、アルミニウム粉などの各種金属粉、金属繊維、またはカーボンブラック、グラファイトなどの導電性粒子を含有させることによりスポット溶接が可能となる。配合量は、機械的強度、硬度、柔軟性、ゴムの感触等のバランスから適宜選択すればよい。

【0047】その他の配合剤の例としては、ジブチル錫

マレエートなどの安定剤；2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、2,4-ジメチル-6-tert-ブチルフェノール、4,4-ジヒドロキシジフェニル、トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)ブタンなどのフェノール系抗酸化剤、トリフェニルホスファイトなどのホスファイト系抗酸化剤、チオエーテル系抗酸化剤；ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、モンタン酸系ワックスなどの滑剤；トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、デカブプロモビフェニル、デカブプロモビフェニルエーテル、三酸化アンチモンなどの難燃剤；酸化チタン、硫化亜鉛、酸化亜鉛などの顔料；シリコンなどの発泡剤を例示することができるが、これらに限られるものではない。

【0048】その他、系は架橋されていてもよく、そのための架橋剤として、ジクミルパーオキシaid、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルパーオキシ)ヘキシン-3、ジ-tert-ブチルパーオキシaid、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルベルオキシ)ヘキシン-3、1,3-ビス(tert-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン、1,1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、n-ブチル-4,4-ビス(tert-ブチルパーオキシ)バレレート、ベンゾイルパーオキシaid、p-クロロベンゾイルパーオキシaid、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキシaid、tert-ブチルパーオキシベンゾエート、tert-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、ジアセチルパーオキシaid、ラウロイルパーオキシaid、tert-ブチルクミルパーオキシaidなどの1種または2種以上を用いてもよい。これらのうちでは、臭気性、着色性、スコーチ安定性の点で、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルベルオキシ)ヘキシン-3が好ましい。

【0049】架橋助剤としては、ジビニルベンゼン、トリアリルシアヌレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、アリルメタクリレートのような多官能性メタクリレートモノマー、ビニルブチラートまたはビニルステアレートのような多官能性ビニルモノマーなどの1種あるいは2種以上を用いてもよい。このような架橋助剤を用いると、均一かつ効率的な反応が進行しうる。特に、トリエチレングリコールジメタクリレートが、取扱い、相溶性、分散性、より均一かつ効率的な架橋、硬さとゴム弾性のバランスの点から、好ましい。

【0050】系の架橋方法であるが、特に限定されず、一般的な動的架橋の手法および1軸押出機、2軸押出機、ロール、バンバリーミキサー、ニーダーなどの装置を使用するのが好ましい。特に、大きなL/D値を有する二軸押出機やバンバリーミキサーは、動的架橋のすべての工程を連続的に行なうことができる点から好ましい。熔融混練温度は、150～250℃が好ましい。

【0051】本発明は、音響機器、映像機器、情報機器、事務機器、医療機器、ビデオ機器、ゲーム機器等の弱電機器内で用いられ、具体的には、CD、MD、L D、DVD、FD、MO、CD-ROM、HDD等用の防振材、防振ダンパーとして好適である。

【0052】以下実施例により本発明をさらに具体的に説明する。尚、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲において適宜変更実施可能である。以下実施例に先立ち測定法等について説明する。

#### 【0053】

【実施例】以下実施例により本発明をさらに具体的に説明する。尚、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲において適宜変更実施可能である。以下実施例に先立ち測定法等について説明する。

【0054】（動的粘弾性特性）イソブチレン系ブロック共重合体を含む組成物の動的粘弾性特性は、JIS K-6394に準じて、5mm×6mm×1.7mmの試験片を2枚用い、周波数0.5Hz、剪断歪み0.05%で測定した。用いた装置は、動的粘弾性測定装置DVA-200（アイティー計測制御社製）である。得られた貯蔵弾性率（ $G'$ ）について、10℃における $G'$ の値（ $G'_{10}$ ）と30℃における $G'$ の値（ $G'_{30}$ ）の比（ $G'_{10}/G'_{30}$ ）を算出した。また、得られた損失正接（ $\tan \delta$ ）について、10℃、20℃、30℃の値（それぞれ、 $\tan \delta_{10}$ 、 $\tan \delta_{20}$ 、 $\tan \delta_{30}$ ）を読むとともに、 $\tan \delta$ が極大値をとる点の温度をガラス転位温度（ $T_g$ ）とした。

【0055】（制振性評価）室温付近での剛性の温度依存性、および、室温付近での減衰性を以下の基準で2段階評価を行った。

#### 【0056】〔評価基準〕

○：防振材ダンパーとしては使用可能。

×：防振材ダンパーとしては使用できない。

#### 【0057】（記号・略号の意味）

【P100】：C9系脂環族系石油樹脂の水素化物 アルコンP-100、軟化点100℃、分子量610（荒川化学工業株式会社製）

【M135】：C9系脂環族系石油樹脂の水素化物 アルコンM-135、軟化点135℃、分子量860（荒川化学工業株式会社製）

【300H】：ポリブテンオイル 出光ポリブテン30

0H、粘度32,000cSt（40℃）、密度0.900g/cm<sup>3</sup>、流動点0℃（出光石油化学株式会社製）

【VS1】：高ビニルースチレン-イソブレン系ブロック共重合体 ハイブラーVS-1、スチレン含量20%（クラレ株式会社製）

【SEBS】：スチレン-ブタジエン系ブロック共重合体の水素化物 クレイトンG-1650、スチレン含量29%（シェルジャパン株式会社製）。

10 【0058】（製造例1）「イソブチレン系ブロック共重合体の製造」

攪拌機付き2L反応容器に、1-クロロブタン（モレキュラーシーブスで乾燥したもの）691mL、ヘキサン（モレキュラーシーブスで乾燥したもの）480mL、p-ジクミルクロライド0.596gを加えた。反応容器を-70℃に冷却した後、ジメチルアセトアミド1.12g、イソブチレン232mLを添加した。さらに四塩化チタン8.7mLを加えて重合を開始し、-70℃で溶液を攪拌しながら1.5時間反応させた。次いで反応溶液にスチレン77.9gを添加し、さらに60分間反応を続けた後、反応溶液を大量の水の中へあけて反応を停止させた。

【0059】有機層と水層の分離状況を目視で確認したところ、分離性は良好であり分液ロートで容易に分別できた。水洗を2回行った後、水層が中性になっているのを確認してから有機層を大量のメタノール中に注いで重合体を沈殿させ、得られた重合体を60℃で24時間真空乾燥することによりイソブチレン系ブロック共重合体（SIBS-1）を得た。

30 【0060】該イソブチレン系ブロック共重合体（SIBS-1）のGPC分析を行ったところ、重量平均分子量が83,700、分子量分布が1.8であった。また<sup>1</sup>H-NMRにより求めたスチレンの含有量は29重量%であった。

【0061】（実施例1～2）表1に示す配合割合のイソブチレン系ブロック共重合体を含む組成物を作成した。組成物は、ラボプラストミル（東洋精機株式会社製）を用い、170℃、50rpmで、10分間、熔融混練したものを、熱プレス成形によりシート化した。得られたシートから5mm×6mm×1.7mmの制振材料試験片を2枚切り出し、2mm厚の鋼板、制振材料、1.5mm厚の鋼板、制振材料、2mm厚の鋼板の順に重ねて、指圧で接着させ、簡易ダンパーを作成した。得られた簡易ダンパーの剪断モードでの動的粘弾性特性の測定結果等は表1に示した。

【0062】（比較例1～3）SIBS-1、VS1、SEBSを用いて、簡易ダンパーを作成し、実施例1、2と同様の評価を実施した。結果を表1に示す。

【0063】

【表1】

(表1)

		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3
イソブチレン系ブロック共重合体	SIBS-1	100	100	100		
共役ジエン系ブロック共重合体	VS1 SEBS				100	100
粘着付与樹脂	P100 M135	50	50			
可塑剤	300H		50			
ガラス転位温度	T <sub>g</sub> (°C)	-1	-6	-37	19	-46
剛性の温度依存性	G'10/G'30 評価	2.6 ○	2.3 ○	1.2 ○	4.0 ×	1.1 ○
室温付近の減衰性	tan δ <sub>10</sub> tan δ <sub>20</sub> tan δ <sub>30</sub> 評価	1.1 0.8 0.5 ○	1.1 0.8 0.6 ○	0.2 0.2 0.2 ×	0.3 1.4 0.7 ×	0.06 0.05 0.04 ×

【0064】本発明のステレンーイソブチレン系ブロック共重合体を主成分とする組成物を制振材料として用いた簡易ダンパーは、剛性の温度依存性が低く、室温付近で高い減衰性を示し、弱電機器用の防振ダンパー用制振材として有効なことがわかる。

【0065】さらに、比較例に示したような、従来の制振ゴム、熱可塑性エラストマーは、弱電機器用の防振ダ

ンパー用防振材として使用できるような特性を有していないこともわかる。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、室温付近での減衰性が高いと同時に、剛性の温度依存性を低く保つという優れた特性を有する弱電機器用防振材、防振ダンパーが得られる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F16F 7/00

識別記号

FI

F16F 7/00

タームコード (参考)

B

F

D

15/08

15/08

Fターム(参考) 3J048 AA01 BA24 BD04 BD08  
3J059 AB01 BA41 BC06 EA05 GA21  
3J066 AA01 AA26 BA01 BD05  
4J002 AC03Y AE05Y BA01X BB17Y  
BK00X BP031 EH096 EH146  
FD02Y FD026 FD34X GQ00  
GT00

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**